超声波测厚仪
DM4E/DM4/DM4DL

操作说明书

北京天创时代检测设备有限责任公司
010-82563511　　www.1718.com.cn

重要注意事项

Krautkramer 公司的超声波厚度测厚仪用户必须阅读并理解以下信息。不按照以下说明操作可导致厚度测量差错或其他测试结果。按错误的结果进行决策可进一步导致财产损坏、个人伤害或死亡。

用户须知

正确使用超声测试设备要求三个基本要素：

①选择正确的测试设备

②熟悉规定的“测试应用要求”

③仪器操作人员需经过培训

该手册提供厚度测厚仪的基本建立和操作说明。

但是，还有一些影响超声波厚度测厚仪使用的其他因素。有关这些因素的详细内容不属于本手册涉及的范围。操作者应该参照有关超声测试的教科书了解更详细内容。

操作者培训

在使用超声波测试仪器之前，操作者应经过培训。必须培训的内容有超声波测试步骤和建立以及特定测试所要求的功能。操作者必须了解:

①声波传播理论

②被测材料声波速度的影响

③二种不同材料相接触时声波的特性

④声波覆盖区域

有关操作者培训、资格、证书和测试技术指标方面的更具体信息可向不同技术协会、工业团体和政府机构了解。

测试极限

在超声波测试中，只能在声波束极限范围内得到数据。操作者在断定测试材料是否超出声波束极限时要特别小心谨慎。例如，当测试大的材料时，检查整个被测件也许是不可能的，或不切实际的。当进行不完整测试时，必须告诉操作者待测的特定区域。只有经过统计评估适用标准培训、且完全有资格的人员才可尝试根据被评估区的数据来判断未检测区的状况。特别是，受到腐蚀的材料在任何不同的特定区的状况会有很大差异。这样的材料只能由经过充分培训的有经验的操作者进行评估。

声波束从遇到的第一个内部面反射回来。由于部分几何形状以及重叠的裂缝或重叠的面的缘故，厚度测厚仪可能会测量至内部缺陷的距离，而不是至材料后壁的距离。操作者必须采取措施保证所检测的是被测材料的完整厚度。

超声波厚度测厚仪的重要操作步骤

为了减少测量结果误差，所有用户必须遵守以下操作步骤。

一、声速校准

超声波厚度测厚仪的工作原理是：仪器测量超声波脉冲通过被测件的时间，然后将该时间乘以声波通过该材料的速度。必须保证根据被测材料的声速调整仪器设置，这样可减少厚度测量误差。因为材料的实际声速与出版物的表格中所找到的数值常常有很大的差异。在所有情况下，如果仪器根据用与被测件相同的材料制成的基准块进行校准，则可得到最佳测试结果。该基准块应平整光滑，厚度与被测件最大厚度相同。

操作者还应该认识到，声波在被测材料中的速度可能不是恒定的，例如，热处理可使声速有很大的变化。在评价该仪器测得厚度的准确性时，必须考虑到这一点。测试之前仪器应始终先作校准，在测试后应对所作校准进行检查，以减少测量误差。

二、探头置零操作

必须按本手册所述作探头置零操作。调零试块应该清洁，处于良好状态，没有明显磨损。没有经过正确的探头置零操作，则会造成厚度读数不正确。

三、温度对校准的影响

温度变化可改变材料和探头的延迟块的声速，从而影响校准。所有校准必须在现场进行，测试基准块的温度与被测件相同，以减少由于温度变化而造成的误差。

四、探头的选择

用于测试的探头必须处于良好的状态，正面无明显磨损。严重磨损的探头会降低有效测量范围。探头的特定范围必须包括待测的全部厚度范围。待测材料的温度必须在探头温度范围内。

五、耦合剂的使用

操作者必须熟悉超声波耦合剂的使用。必须提高测试技术，采用始终一致的方式使用耦合剂，以减少耦合剂造成的不一致和测试结果误差。进行校准和实际测试时应在相同的耦合条件下采用最少量的耦合剂并对探头施加始终如一的压力。

六、加倍

超声波厚度测试仪在某些条件下显示的读数是被测材料实际厚度的二倍（或在有些情况下三倍）。该效应通常称为“加倍”，在实际值低于探头测量下限时出现。如果使用的探头已磨损，在厚度大于下限时也有可能出现“加倍”现象。

当使用新的探头时，小于探头下限的二倍的读数可能会成为“加倍”读数，这时被测材料厚度应该通过其他方法来核实。如果探头出现磨损现象，则当厚度大于最小规定范围的二倍时，也可能发生“加倍”现象。这时应根据基准块（它包括了测试中可能遇到的所有厚度范围）校准仪器/探头组合来确定厚度。当用超声波技术第一次测量被测件时，或在被测样品的不同厚度范围未知的情况下这样做特别重要。

产品保证

根据生产商书面使用说明以及在正常的工作条件下使用本产品时，GE 公司有条件地保证 DM4E、DM4 和 DM4DL 测试仪器自装运之日起二年内无材料和工艺缺陷。

可将需维修产品送至 GE 公司，运费采用宾夕法尼亚州 Lewistown 离岸价，或送至 GE 公司建议的经工厂培训的服务中心，但有缺陷的产品应正确包装后返回，所有运费预付。调换部分设备还是全部设备，则完全由 GE 公司决定。

产品保证不适用于错误的使用或滥用、安装不正确、擅自修改、不重视或意外事故所造成的设备缺陷。产品保证不包括扩展件，例如探头、连接电缆和电池。附件（例如打印机等）属于原制造商向 GE 公司提供的保证范围。

产品保证局限于原始购买人，不可转让。这里没有表述或隐含其它保证。

介绍

1.1 如何使用该手册

该手册介绍了 DM4E、DM4 和具有内置式数据记录器的 DM4DL 超声波厚度测厚仪的特性和操作方法。
如果你是第一次使用该仪器的用户，请阅读本手册第一章，熟悉该仪器的一般功能。
第二章的说明用以进行仪器操作准备和实施厚度测量。
如果你使用的是 DM4DL 型，则第三章提供内置式数据记录器的详细信息和操作说明。
第四章介绍如何通过串行输入 / 输出接口将 DM4DL 型与不同的外部器件（例如打印机或个人计算机）连接。
第五章提供重要的技术指标，特别是 5.2 节，列出了可兼容探头（探头）及其功能。
所有用户应该阅读本手册开头的“重要注意事项”和第六章的“应用须知”，以了解影响测试结果的操作者资格、测试条件和步骤的重要内容。

1.2 DM4E、DM4 和 DM4DL 特性

DM4E、DM4 和 DM4DL 超声波厚度测试仪是手持式微处理器控制的仪器，适用于对只需单侧测量的各种设备作一般厚度测量，特别适用于测量管子、管道、压力容器的残余壁厚以及由于腐蚀造成壁厚尺寸变小的其他部件。
DM4DL 的内置式数据记录器可防止由于误读和误记录数值造成的误差，从而改进记录厚度读数的可靠性。在多达 999 个独立数据文件中可存储总共 5390 条读数。只需按“SEND”（发送）键或可选购的遥控手动或脚踏开关即可记录显示的读数。通过串行输入/输出口将测量、统计和仪器数据以 80 列格式传送到串行打印机和个人计算机，供对数据进行文件制作、存储和分析。

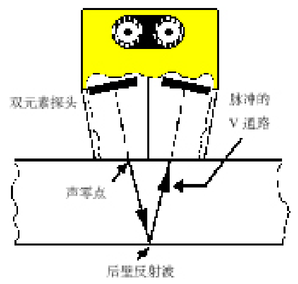
DM4E、DM4 和 DM4DL 的特性如下：
- 外壳和键区坚固、密封，因而可靠
- 外壳重量轻、根据人机工程学设计而成
- 二节 AA 碱电池可达 200 小时
- 五个键（DM4DL 有九个键）控制所有功能，因而操作简单
- 自动探头置零，以方便快速校准
- 自动识别“对话型”智能探头
- 自动 V 声程纠错功能补偿双晶探头的非线性度
- 分辨率为 0.001 英寸、0.01 英寸或 0.1 毫米、0.01 毫米
- 具有背光的易于阅读的大显示屏
- 自动增益调节
- 可测量不同种类的材料
- 最小信号俘获方式可俘获最细小的读数

DM4E、DM4 和 DM4DL 的先进特性：
- 手动增益调节
- 双晶探头多重回波“穿过涂层(油漆)”的测量方式
- 具有发光二极管报警功能的可编程厚度测量上 / 下限
- 差值方式可显示测得的厚度与用户设置的标称厚度值间的差值
- 带通滤波器的选择与探头频率匹配，以获得最佳性能

DM4DL 数据记录和通信特点：
- 存储多达 5390 条读数
- 存储器最多可分成相同长度的 999 个独立文件
- 可以查看、编辑和清除单独的读数或文件
- 通过串行输入 / 输出口可将数据输出到串行打印机或 IBM 兼容的个人计算机
- 内置的报告格式包括仪器、探测仪和探头的识别信息、设置、统计数据和读数
- DM4DL 数据传输实用程序将数据传输至计算机供数据查看、打印或传输至其他软件
- UltraMATE™ 和 UltraPIPE™ Windows95/NT 兼容软件程序

1.3 DM4E、DM4 和 DM4DL 是如何测试厚度的

仪器根据超声波反射原理工作，与声纳相似。一个超声波短脉冲通过探头（探头）发送至被测件。脉冲在被测材料中移动，直至遇到被测部件背面的界面为止。界面是具有与被测件完全不同的物理特性的材料，例如空气或液体。脉冲在该界面反射至探头。
脉冲的往返行程所需的时间除以 2，然后乘以声波通过被测材料的速度。结果即为材料的厚度。
右图示出超声波厚度测量中脉冲反射原理。



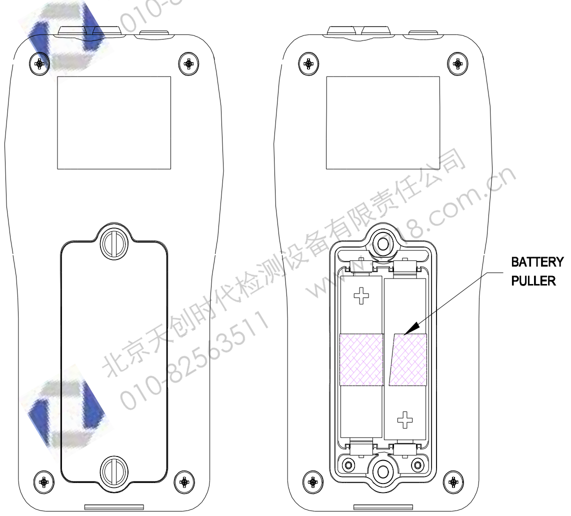
操作

2.1 电池安装

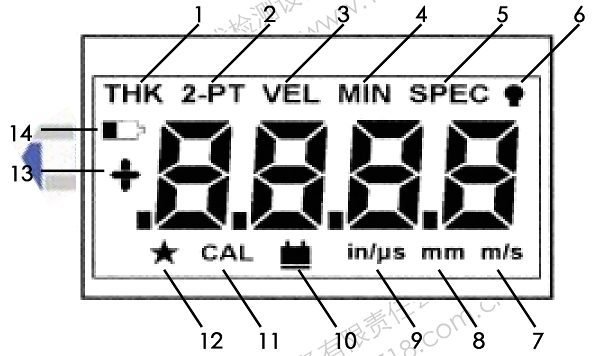
> 注：当电池低电量指示灯亮（如下所示）时，应尽快调换电池。当电池电量太弱，不能可靠地工作时，发生自动关机。设置被保存，开机时恢复。在偏远地方测试时，始终要带上备用电池。

电池低电量指示灯：

安装电池时，松开仪器背部二枚电池盖螺钉，取下电池盖。
如右所示插入二节“AA”碱电池。仪器有防止电池安装不正确的保护。如果电池极性装反，不会发生损坏，但仪器不能工作。
安装电池后，重新盖上电池盖，拧紧螺钉。



2.2 显示符号

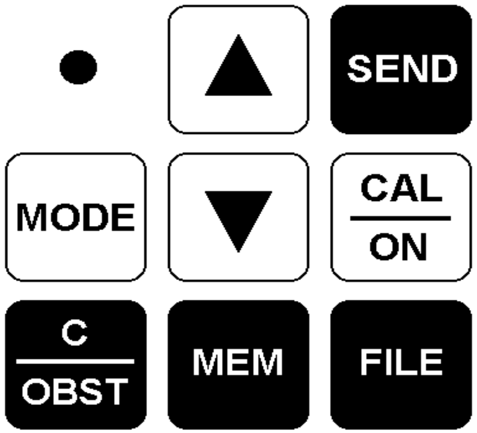


1、厚度测量和标准单点校准方式
2、两点校准方式
3、声速显示和校准方式
4、最小信号俘获方式
5、双晶探头多重回波“穿过涂层(油漆)”测量模式(DM4/DM4DL)
6、显示背光控制
7、声速单位(公制)
8、测量单位
9、声速单位(英制)
10、耦合指示。当探头和被测件之间达到完美的声耦合时，耦合指示灯亮
11、校准和调整指示。按校准键时闪烁，滚动键的功能被启动，用以调节显示值或控制参数。
12、自动识别“对话型”智能探头
13、在 dIF（差值）方式表示读数大于标称值。如果设置了厚度上限，则表示读数超出极限值(DM4/DM4DL)；在 dIF 方式表示读数小于标称值。如果设置了厚度下限，则表示读数低于极限值(DM4/DM4DL)。
14、电池低电量指示灯。当指示灯光如图所示时，应调换电池。

北京天创时代检测设备有限责任公司 www.1718.com.cn 010-82563511

2.3 键盘控制

注：只有 DM4DL 具有 SEND(发送)、C/OBST(清除 / 阻塞)、MEM(存储)和 FILE(文件)键。



仪器控制键

CAL/ON 使仪器开机。开机时，激活 CAL(校准)方式，启用滚动键的功能。

MODE 选择操作方式：THK、2-PT、VEL、MIN、SPEC 和 。多次按该键可激活从左至右、从 返回到 THK 的方式。

▲ ▼ 该滚动键由 CAL 键启动时，可用于改变显示值或仪器控制功能的选择。
该滚动键由 FILE 键启动时，可用于设置数据记录器文件号以及选择文件。
当该键由 MEM 键启动时，可用于选择文件的存储单元，查看存储在存储器中的读数。

注：在 THK 模式时同时按这两个滚动键，可改变分辨率和测量单位(CAL 指示符号必须为关)。

DM4DL 数据记录和通信键

FILE 激活滚动键选择文件，如果数据记录器存储信息已被清除，则可设置文件号。只有当整个存储器被清空后才可进行文件号设置。

SEND 通过串行输入 / 输出口将数据传输到内置式数据记录器，或传输到外部设备。SEND 键的功能取决于与串行输入 / 输出口连接的电缆类型：
没有连接：在所有测量方式，SEND 是活动的。显示的数据发送到内置式数据记录器(如果配备的话)。
已连接 DR1 数据记录器：在 THK(常规测厚)和 MIN(最小值捕捉)方式，SEND 是活动的。
RS232C 外围连接(计算机 / 软件、打印机、数据记录仪等)：在任何测试方式按 SEND 键可传送显示值。在文件选择功能期间，按 SEND 可传送显示的文件或所有文件。第二次按 SEND 键停止发送。

MEM 可访问内置数据记录器的所选文件，选择存储位置，查看存储的厚度读数。清除数据记录器的读数、文件或全部存储内容。当探头不能耦合时，显示发送至数据记录器内活动存储单元的“OBSTRUC”(阻塞)值。参见第三章了解详细说明。

DUAL/MULTI 对于穿透涂层的测量，设置多重回波模式。
第二次按该按钮关闭双晶探头多重回波方式，将仪器恢复到常规厚度测量方式。

2.4 准备工作

关于影响测试结果的测试条件的重要内容，请阅读本手册开始的重要告示和第六章的应用须知。
选择合适的探头(5.2 节)，将它与顶部面板上的探头连接器连接。参见 4.3 节选择英语以外的报告语言。

按 CAL/ON 键开机。简要显示型号和显示符号。随后显示当前软件版本编号。然后，恢复上次的操作方式和设置。注：如果使用非对话型 KBA560 系列探头（即 KBA560，KBA560-WR，KBA560-V）或 DA301 探头，可显示 P560 或 P301。这时，用户应通过操作 ↑ 和 ↓ 键对 KBA560 型探头选择 P560，对 DA301 探头选择 P301， 仪器知道连接的是哪一个探头。按 CAL/ON 键进行探头置零操作后，开始操作仪器。
如果中断工作 3 分钟，自动关机。
耦合探头或按键重新启动该定时功能。
如要改变测量单位或选择不同显示分辨率的设置，参见 2.14 节。

北京天创时代检测设备有限责任公司 www.1718.com.cn 010-82563511

如果光很暗，使显示很难阅读，参见 2.15 节获得使用背光的说明。
测量之前，进行单点校准(2.5 节)或双点调准(2.6 节)。

注：对于标准探头，DM4E、DM4 和 DM4DL 具有自动探头置零功能，对于“对话型”智能探头，具有自动识别功能。

2.5 根据已知厚度进行校准（单点校准）

注：需要材料和声速与被测材料相同的校准基准块。为了达到最佳结果，校准基准块的厚度应等于或稍大于被测件的厚度。

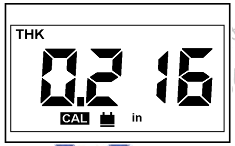


图 2-3

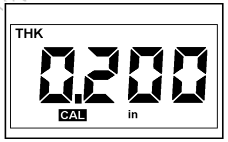


图 2-4

单点校准只能在 2-PT(双点)方式为 OFF 关时进行(2.6 节)。
如果必要，按 MODE 键直至显示 THK 为止。
按 CAL/ON 键。CAL 闪烁期间，使探头与校准基准块耦合。确定耦合指示灯亮，读数稳定，如图 2-3 所示。此时显示值可能与校准基准块的已知厚度不匹配。此时可让探头保持耦合，也可取下探头，从探头表面擦去过量的耦合剂。
用↑和↓键调节显示值，使之与校准基准块的厚度匹配。一直按住键可使滚动速度加快。如果松开键的时间小于 1 秒，它仍会以相同速度继续滚动。
图 2-4 表示相对于 0.200 英寸的校准基准块应该显示的数值。
再按 CAL/ON 键，结束校准步骤。
对于常规的厚度测量(THK 模式)步骤，请阅读 2.8 节。

2.6 根据已知厚度进行校准（两点校准）

注：需要两块材料、速度和曲率与被测材料相同的校准基准块（或具有两种厚度的一个基准块）。
为了得到最佳的结果，较厚的基准块应等于或稍大于待测的最大厚度。薄的基准块的厚度应尽可能接近预计测量范围的下限。

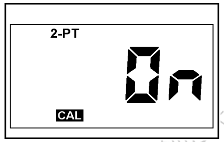


图 2-5

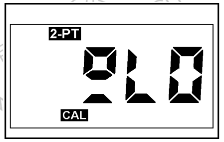


图 2-6

必要时，按 MODE 键，直至显示 2-PT(双两点校准模式)为止。
按 CAL/ON 键显示当前状态（开或关）。
用↑或↓键启动 2-PT(开”如图 2-5 所示)。
再按 CAL/ON 键。2-PT 指示灯现在闪烁，出现与“LO”（薄）校准基准块耦合的提示，如图 2-6 所示。
将探头与薄的基准校准块耦合。确定耦合指示灯亮，读数稳定。此时可保持探头耦合，也可取下探头，从探头表面擦去过量的耦合剂。
用↑或↓键调节显示值，使之与薄校准基准块的厚度匹配。

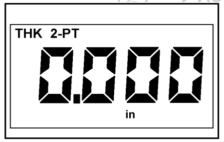


图 2-7

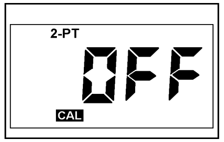


图 2-8

再按 CAL/ON 键。显示与“HI”(厚)校准基准块耦合的提示
将探头与厚度校准基准块耦合。同样，要确定耦合指示灯亮，读数稳定。
用↑和↓调节显示值，使之与厚校准基准块的厚度匹配。
按 CAL/ON 键，退出两点校准方式。2-PT 指示灯亮(图 2-7)，表示目前的校准是双点方式，自动探头置零、单点校准和速度校准功能均被禁用。
双点校准基准已经完成，仪器现在可以作厚度测量了（2.8 节）。
如要禁用 2-PT 校准方式，按 CAL/ON 键，并用↑或↓将 2-PT 状态调为 OFF 关(图 2-8)。CAL 和 2-PT 指示灯关，仪器回到 THK 方式。

2.7 根据已知速度进行校准

注：2 – PT 校准方式必须调在关。

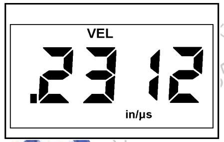


图 2-9

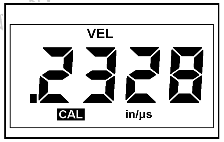


图 2-10

如果已知被测材料的声速，可不使用校准基准块，直接将仪器校到已知速度。然而，应该始终测量已知厚度或材料和速度与被测材料相同的校准基准块，以核实校准值。

如要根据已知速度校准，按 MODE 键，直至 VEL 点亮，显示当前速度设置，如图 2-9 所示。

按 CAL/ON 键，启动校准方式。

CAL 指示灯闪烁期间，用↑和↓键设置被测材料的声速。

图 2-10 表示相对于每毫秒 0.2328 英寸的校准应该显示的数值。

再 CAL/ON 键按，退出速度校准方式，返回到 THK 方式。

表 2-1 显示一些常用材料的典型声速。由于加工、实际成分和温度均可影响速度，列出的数值可能不能精确地与被测材料的速度匹配。

表 2-1 ： 各种材料的典型声速(纵波)

	英寸 / 秒 x10^2	千米 / 秒		英寸 / 秒 x 10^2	千米 / 秒
铝	2500	6.300	尼龙	1000	2.500
青铜	1700	4.300	酚醛	560	1.400
镉	1100	2.800	铂	1600	4.100
铸铁	1800	4.600	有机玻璃	1100	2.800
铜	1800	4.600	聚乙烯	700	1.800
环氧树脂	1100	2.800	聚苯乙烯	930	2.400
玻璃(冕)	2200	5.600	聚氨基甲酸酯	700	1.800
玻璃(窗)	2700	6.800	瓷器	2200	5.600
黄金	1300	3.300	橡胶(丁基)	730	1.900
铬镍铁合金	2200	5.600	硫化橡胶	900	2.300
铅	850	2.200	银	1400	3.600
镁	2300	5.800	钢	2300	5.800
锰	1800	4.600	锡	1300	3.300
钼	2500	6.300	钛	2400	6.100
蒙乃尔合金	2100	5.300	钨	2100	5.300
氯丁橡胶	630	1.600	锌	1600	4.100
镍	2200	5.600	锆锡合金 2	1900	4.700

本资料仅为用户提供方便, AGFA 对准确性不承担责任。

实际的速度应根据确切的成分,温度,和各种材料的处理方式确定。

2.8 常规的厚度测量

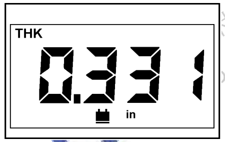


图 2-11

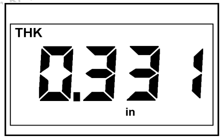


图 2-12

该步骤适用于表面温度与周围环境相同的部件。对表面高温的被测件进行测量，参见 6.2 节 。

确定仪器处于开机状态，根据所选探头类型和待测材料已完成 2.5、2.6 或 2.7 节所述校准步 骤 。

如果使用报警功能(DM4 和 DM4DL)，则确定已设置正确的上限和下限，报警功能处于开状态（2.11 节)。

从被测表面擦去灰尘，使垢层松散，或剥离碎片，然后在表面施加一层薄的耦合剂。

将探头轻轻地但稳当地放在表面。耦合指示灯必须亮，如图 2-11 所示。所用的压力要稳当和稳定，以获得稳定的读数。

探头耦合期间或探头取下后均可以从显示屏看到厚度的数字化读数，因为显示屏保持最后的 读 数 。

如果重复发生不正确数值，检查探头的选择是否正确（5.2 节)，或销售代表联系。

> 注：如果由于耦合差或材料的高衰减系数而不能读数，或检查到“加倍”读数现象(见第 3 页)，耦合指示灯不亮，显示不更新。

2.9 最小值捕捉测量

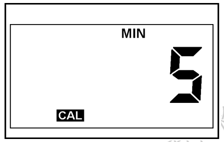


图 2-13

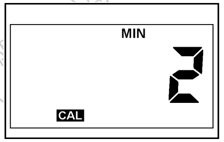


图 2-14

为了启动最小值捕捉方式，按 MODE 键，直至显示 MIN。

MIN 方式在产生一系列读数或快速系列测量值期间，用于捕捉最小的数值。测量值高速更新，以保证在检测周期中检测到最小的数值。

取下探头时，显示检测到的最小值，MIN 闪烁，表示工作暂停。MIN 闪烁期间重新耦合探头允许继续该捕捉周期。

如要结束俘获周期，取下探头后时间至少达到当前暂停设置值中设定的秒数，即直至 MIN 停止闪烁为止。然后耦合探头可开始新的最小值捕捉周期。

设置 MIN 方式的暂停时间：

MIN 方式的暂停时间在 1～5 秒范围内可调。仪器在 MIN 方式时，按 CAL/ON 键显示以秒为单位的当前暂停时间设定(图 2-13)。用↑或↓键选择新的设置(图 2-14)。

再次按激活新的暂停时间设置，并返回到 MIN 方式进行最小值捕捉测量。

2.10 接收器增益控制(DM4/DM4DL)

DM4 和 DM4DL 有 4 个增益设置选择：自动、高、中和低。默认设置为自动，可根据速度值自动选择增益设置。
如要改变增益设置，按 MODE 键直至显示 SPEC。
按↑或↓直至 GAIn 出现在显示屏上。
按 CAL/ON 键显示当前设置：

AUTO：　自动
Hi：　　高增益
Ned：　 中等增益
Lo：　　低增益

用↑或↓键选择新的设置值。
再按 CAL/ON 键，退出增益选择功能。
仪器关机时，当前的设置被保存，当仪器重新开机时恢复。

2.11 使用厚度上 / 下限报警功能(DM4/DM4DL)

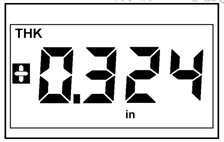


图 2-15

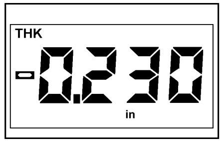


图 2-16

警告：如果含有常规厚度(THK)数据的某个文件目前是活动的，改变上、下限会替换以前存储在该文件中的任何设置。
上、下限报警功能识别超过用户设置的上、下限的读数，引起红色发光二极管亮。
闪烁的 + 符号(图 2-15)表示读数超出上限。闪烁的 – 符号(图 2-16)表示读数小于下限。
如要设置和启用上、下限功能，按 MODE 键，直至显示 SPEC。
按↑或↓键，直至 LO-L(下限)或 HI-L(上限)出现在显示屏上。
按 CAL/ON 键显示当前状况(ON 开或 OFF 关)。用↑或↓设置报警方式为 ON 开或 OFF 关。
设置上、下限报警功能
所需报警方式为开的情况下，按 CAL/ON 键显示当前的极限设置。用↑或↓键设置极限(0.020 至 20.00 英寸；0.5 至 500 毫米)。再 CAL/ON 键按返回到 LO-L(下限)或 HI-L(上限)显示。按 MODE 键返回到 THK 方式。

2.12 差值测量模式(DM4/DM4DL)

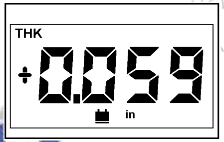


图 2-17

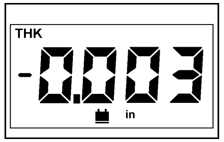


图 2-18

差值测量方式显示测得的厚度和用户设置的标称值之间的差值。如要进入 dIF(差值)模式，按 MODE 键直至显示 SPEC。
然后按↑或↓直至 dIF 出现在显示屏上。按 CAL/ON 键显示当前状态(ON 开或 OFF 关)。
用↑或↓键将差值方式设置成 ON 开或 OFF 关。
设置标称值：
按↑或↓键显示当前标称值的设置。
用↑或↓键设置所需值。再按返回到 dIF 显示。
为了能进行差值测量，dIF 方式为 ON 开的情况下，按 CAL/ON 键返回到 THK 方式，然后遵循 2.8 节所述操所步骤。
图 2-17 表示差值读数，它比用户设置的标称值大 0.059 英寸。在图 2-18 中，实际测量值比标称值小 0.003 英寸。
如要禁用差值测量功能，按本节开头的步骤操作。

2.13 带通滤波器控制(DM4/DM4DL)

DM4和DM4DL的带通滤波器控制根据连接的探头频率设置仪器接收器的通带。对于2MHz至 10MHz 频率的探头，默认设置为高。
如要改变带通滤波器的设置，按 MODE 键直至显示 SPEC。
按↑或↓键直至 Fltr 出现在显示屏上。
按 CAL/ON 键显示当前设置：

HI：高 – 2MHz 至 10MHz
LO：低 – 300KHz 至 2MHz

用↑或↓键选择所需设置。
再按 CAL/ON 键，退出带通滤波器设置功能。
当仪器关机时，当前的带通滤波器的设置被保存，仪器再次开机时恢复。

2.14 显示分辨率和测量单位

有四个显示分辨率设置，二个以英寸为单位，二个以米制为单位，如下所示。

英寸设置：0.000(默认)/ 0.00
米制设置：0.00/ 0.0

如要改变设置分辨率或测量单位，同时按住↑和↓键，直至显示所需设置为止。
在 VEL(速度)模式，CAL(校准)关的情况下，同时按↑和↓键可在英寸和米制单位之间切换。将用新选的单位显示速度。
当仪器关机时，分辨率设置被保存，重新开机时恢。

2.15 显示屏背光

有三种背光选择：

OFF：背光功能禁用；电池寿命最长
ON：背光连续开；电池寿命较短
AUTO：自动背光；当探头被耦合，和按住键达 5 秒时，背光功能被激活。

北京天创时代检测设备有限责任公司 www.1718.com.cn 010-82563511

如要改变背光设置，按 MODE 键直至 亮。
按 CAL/ON 键显示当前设置。
用↑或↓键选择新的设置。
再按 CAL/ON 键，退出背光功能的设置。
当仪器关机时，当前的背光设置被保存，重新开机时恢复。

2.16 屏蔽 / 激活功能

可以屏蔽仪器的某些功能和方式，使这些功能在正常的工作方式无效。
屏蔽的功能可以重新启用。
可以屏蔽激活以下功能：

- 2-PT：双点校准
- VEL：速度方式
- Min：最小值捕捉模式
- SPEC：全部 SPEC 菜单(DM4/DM4DL)
- 增益功能(DM4/DM4DL)
- LO-L：下限报警方式(DM4/DM4DL)
- HI-L ：上限报警方式(DM4/DM4DL)
- dIF ：差值方式(DM4/DM4DL)
- FLtr ：带通滤波器控制(DM4/DM4DL)

如要屏蔽或激活上述某一项或多项功能，仪器处于关机状态时同时按住↓键和 CAL/ON 键 3 秒钟。
在简要显示仪器类型和指示灯符号后，显示第一个工作方式：2-Pt。
用↑或↓键滚动选择要屏蔽或激活的功能或方式。
当显示所需功能或方式时，按 CAL/ON 键显示当前设置(ON 开或 OFF 关)。
用↑或↓键键屏蔽(OFF)或激活(ON)所显示的功能或方式。
再 CAL/ON 键按。显示设置好的功能或方式。
用↑或↓键键滚动选择下一个要屏蔽或激活的功能或方式，或按结束该步骤。

注：禁用的方式和功能将根据默认设置自动调节。

2.17 记录测量值（DM4DL）

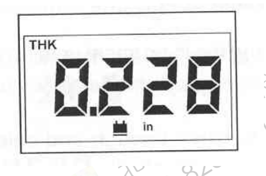


图 2-19

图 2-20

按 SEND 键，可将显示的厚度读数发送到 DM4DL 线路板上的数据记录器以及大多数外部记录设备。外部设备与 DM4DL 的连接，请参见第四章。
为了将读数记录到线路板上数据记录器，根据第三章的说明建立数据记录器。
如要记录读数，先进行测量。当耦合指示灯亮(图 2-19)及读数稳定时，取下探头，擦去探头表面过量的耦合剂。
按 SEND 键。简要显示该读数的存储单元(图 2-20)。显示的读数被发送后，SEND 键被禁用，直到发生新的读数后才启用。不记录零值。
当一个读数被发送到一个空文件时，当前的上、下限设置随文件一同保存。选择一个现存文件可自动激活随文件保存的极限设置。设置可以改变(2.11 节)。但是，文件中保存的设置可用新的设置取而代之。
当一个差值读数(2.12 节)被发送到一个空文件时，当前的标称值设置随文件一同保存。选择具有差值读数的文件自动激活差值测量方式，并恢复保存的标称值。保存在文件中的标称值不能改变。

2.18 双晶探头多重回波测量模式(DM4/DM4DL)

用常规测量技术时，涂层(包括油漆)会使涂层下金属厚度的测量发生很大的误差。
双晶探头多重回波模式通过测量金属的连续反射波从测量值中去除涂层的因素。
用以下标准探头可在双晶探头多重回波模式工作：
KBA560 系列，DA312，DA301，DA311
每个探头的测量范围不同，取决于涂层的类型和厚度、金属的厚度以及涂层和金属结合的质 量。
如要激活或取消双晶探头多重回波模式，按 DUAL/MULTI 键。THK 和 SPEC 亮，表示双晶探头多重回波模式被激活。见图 2-21。注：如果不装上述某一兼容探头，SPEC 就不亮。当连接不兼容的探头时，如果按 DUAL/ MULTI 键，将简要显示 nO，然后仪器返回到标准的(THK)测厚方式。
只有检测到两个后壁反射波时耦合指示灯才亮。
如果没有检测到两个后壁反射波：

- 耦合指示灯不亮。
- 显示一排破折号。
- 红色发光二极管闪烁。

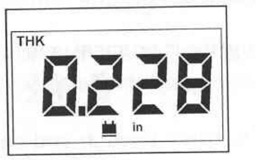


图 2-21

如果不能进行双晶探头多重回波模式测量，操作者必须按 DUAL/MULTI 键并 / 或去掉涂层，返回到标准测厚方式。
注：不用完全去掉涂层。首先尽量使表面光滑，去掉松散的最上层。
注：如果在校准基准块上可收到二个后壁反射波，则可在双多反探头射波方式作单点校准。按 DUAL/MULTI 键，确定显示屏上 THK 和 SPEC 均点亮，参见 2.5 节(单点校准)，从按 CAL/ON 键”开始操作。

2.19 DA3 操作方式

该方式的特点是块上零点，就是在测量过程中动态地调节声波零点，可在测量期间抵消磨损和增大现象。

该方式对某些应用(例如高温测量)可提供若干优点。

使用对话型智能探头可自动选择标准的 AUTO 自动或 DA3 方式。

如要在使用非对话型探头时选择 DA3 方式，或覆盖上一次选择：

按 CAL/ON 键开机。

简要显示型号和显示符号(见 2.14 节准备工作)，随后显示当前软件版本编号。然后显示上一次使用的工作方式。显示闪烁约 3 秒。

显示闪烁期间，按在 MODE 键在 AUTO 方式和 DA3 方式之间选择。

按任一其它键使仪器用所选方式开始工作。如果在 3 秒内没有按键，仪器将用上次所选的零方式开始工作。

注意：在 DA3 工作方式，只能使用 DA 系列的探头。

数据存储

3.1 DM4DL 数据记录器

DM4DL 内置式数据记录器提供一种记录厚度测量值的简单而可靠的方法。通过按 SEND 键，将读数存储在一个或几个文件中。一个文件包括若干数据记录器存储单元。这些单元组合在一起用于存储读数，每个单元存放一个读数，并可将测量数据以报告形式输出。

当操作者设置所需文件数时(最大 999 个)，文件大小被自动确定。DM4DL 根据指定文件数划分总存储容量(5390个读数)，并创建数据记录器容量所允许的最多数量的大小相同的文件。最初的读数存储在各自的文件中，如果操作者不选择其他开始单元，则从单元号 1 开始，。随后的读数依次按序存储，直至存储到文件的最后一个单元或选择另一个文件接收数据为止。

可以在显示屏上查看和编辑存储单元号和存储的读数。可清空文件中单独单元、整个文件或整个存储器。可通过串行输入/输出口将单独的文件或所有文件传送到打印机或 IBM 兼容计算机。报告格式与大多数串行打印机兼容。GE 公司可提供将数据传送到打印机的实用程序(4.5节)。单独的读数和速度值可传送到 GE 公司的 DR1 数据记录器。有关外部设备连接的内容，请参见第四章。

存储的读数无限期地保存在存储器中，甚至取掉电池后仍然如此。但是，仍建议可能时作备份。

3.2 设置文件数

只有在设置好所需文件数、并选择一个文件接收数据后才可开始存储读数。根据本节所述步骤设置文件数及各文件的大小。

只有当存储器全部被清空后才能设置文件数。如要检查存储器状态，按 FILE 键。C.ALL (图3-1)表示存储器被清空。如果存储器没有被清空，参见3.9节了解清空存储器的有关内容。

警告：清空存储器将永久地删除储存在 DM4DL 数据记录器中的所有读数。

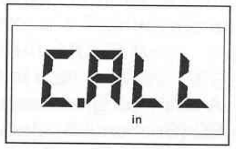


图 3-1

显示 C.ALL(图 3-1)期间，用↑或↓键设置所需文件数(至少一个文件)：n.001 = 1 个文件，n.002 = 2 个文件，等等。

按 FILE 键结束该步骤。存储器在配置期间，显示 conF。

文件数的设置决定了每个文件的大小，即，每个文件中可用的存储单元数。附录 B 提供的表格表示根据配置的文件数每个文件的储存单元数，为 1 到 806。

> 注：每个文件中保存了对话型智能探头的识别信息、下限、上限和差值数据。

如要记录读数，必须选择一个文件(参见 3.3 节)。默认选择为文件 1，存储单元 1。

3.3 选择文件

可以记录测量值之前，必须先选择一个文件(3.2 节)。按 FILE 键显示激活的文件号。此时如果不选择文件，则显示 – F.001(图 3-2)。如果显示 C.ALL，则不存在任何文件。返回到 3.2 节进行设置。

用↑或↓键改变活动的文件号。从最大文件号向上滚动到达.ALL(所有文件)，返回到文件 1。从文件 1 向下滚动以下则从.ALL 移到最大文件号。

– F.nnn ：表示空文件，无读数

F.nnn：表示活动的文件具有读数，但还未满

+ F.nnn：表示文件满，没有空单元

nnn(001-999)：是所选文件号

显示所需文件号后，再按 FILE 键。

简要显示所选文件的当前活动的单元号。然后 DM4DL 返回到测量方式，准备记录读数。

> 注：当选择一个含有差值读数的文件时，DM4DL 切换到 dIF(差值)方式，用存储在文件中的标称值作为当前标称值。
> 当选择含有厚度读数上、下限的文件时，DM4DL 切换 THK 方式，采用保存的极限作为当前极限。
> 当文件含有“对话型”智能探头收集的数据时，则发送到打印机或计算机的报告自动加上该探头的型号和序列号。

3.4 将读数记录到存储器

如果选择了一个至少具有一个空单元的文件(3.3 节)，则可将在 THK(常规测厚)、dIF(差值)和MIN(最小值捕捉)方式将测得的数值存储在数据记录器中。如果有外部记录设备连接到串行输入 / 输出口，则内置式数据记录器功能被禁用(第四章)。

按 FILE 键可记录一个读数(2.17 节)。如果当前文件单元为空，则数据记录器存储该读数，并简要显示单元号 L.nnn(图 3-3)作为确认。

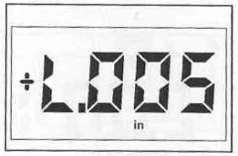


图 3-3

显示的读数被发送后，SEND 键的功能被禁用，直到测得新的读数为止。除非在显示屏上出现一个有效的厚度读数，否则当按下 SEND 键时不会发生任何动作。零值不会被记录。在一个规定文件中的所有读数应该以相同分辨率存储，以保证统计数据的正确性。

单元满：当试图将数据记录到已含有读数的单元时，显示 +L.nnn。不能记录该数据。参见 3.5 节选择一个空单元。

文件满：当试图用 SEND 键将数据发送到没有空单元的文件时，显示 +F .nnn。不能记录该数据。参见 3.3 节选择另一个文件。

3.4.1 记录阻塞值

如果不能进行测量，或某个单元不能访问，则会有一个阻塞值记录到当前活动单元。

在 THK 或 MIN 方式，在探头没有耦合时，按 C/OBST 键。简要显示存储阻塞值的单元号 +L.nnn，然后显示 obst。

阻塞值存储在数据记录器的当前存储单元中。当查看存储的读数时(3.6 节)，阻塞的单元显示 obst。

3.5 选择存储单元

在 THK 或 MIN 方式期间，MEM 键用于选择文件存储单元以及查看存储的读数。

如要在当前的文件中选择一个单元，按 MEM 键。

当前单元号显示为 +L.nnn(单元满，如图 3-4 所示)或 -L.nnn(空单元)。

按↑或↓键显示所需单元。

如要查看存储的读数，进行 3.6 节的操作。

如要选择显示的单元并返回到 THK 或 MIN 方式，按 MEM 键两次。

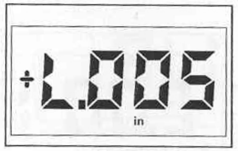


图 3-4

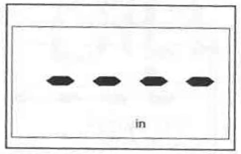


图 3-5

3.6 查看存储的厚度读数

显示单元号期间(如图 3-4 所示)，第二次按 MEM 键显示读数。以当前测量单位显示读数。

用↑或↓键查看其它单元的读数。

一排破折号(图 3-5)表示单元为空。

obst 指出阻塞的单元。闪烁的 + 号表示读数超出与文件同时存储的上限。闪烁的 - 号表示读数低于下限。Err 表示存储器的读数被破坏，必须重新取数据。

再按返回到测量方式。

3.7 清除及替换读数

显示存储的厚度读数期间(3.6 节)，可用 C/OBST 键(C= 清除)删除该单元的读数。

如要清除存储的读数，先显示待清除的读数（3.5 和 3.6 节），然后按 C/OBST 键(。当读数被清除后，破折号出现在显示屏上（图 3 . 6 ）。

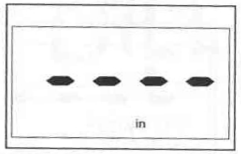


图 3-6

按 MEM 键返回到测量方式。现在新的读数可以记录到已清空的单元上。

> 注：不必清空阻塞的单元。发送的厚度读数自动覆盖到存储的阻塞值上。

3.8 清除所选文件

> 警告：该操作将永久地删除被清除文件中的所有读数。

在 THK 和 MIN 方式期间按 FILE 键。显示活动的文件(3.3 节)。

用↑或↓键选择待清除的文件。

按住 C/OBST 键 3 秒钟。DM4DL 简要显示 C.nnn(图 3-7)。nnn 为被清除的文件号。然后显示 -F.nnn(空文件，图 3-2)。

按返回到测量方式，或用↑或↓键选择另一个文件。

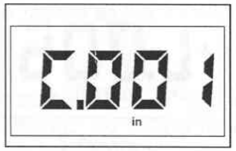


图 3-7

3.9 清空整个存储器

> 警告：该操作将永久地删除存储在 DM4DL 数据记录器内的所有读数。

如要将存储器清空并置零，在 THK 或 MIN 方式按。用↑或↓键显示.ALL(图 3-8)。

按住 C/OBST 键 3 秒钟。存储器被清空后，显示变为 C.ALL(图 3-9)。

现在数据记录器存储器被清空。必须配置新文件后才能记录读数。

按照 3.2 节所述步骤创建新文件，使数据记录器准备记录读数。

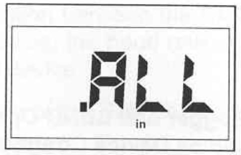


图 3-8

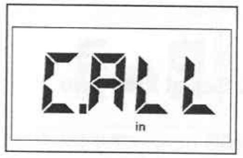


图 3-9

3.10 永久存储

存储的读数无限期地保存在存储器中，即使取掉电池也是如此。然而，如果 DM4DL 被损坏，或暴露在极端的环境条件中，则会丢失或破坏数据。

为了扩大存储量，应将文件传送到计算机，保存在磁盘或磁带上。DM4DL 数据传输实用程序就是用于该目的。有关信息清与当地 GE 公司的销售代表联系。

第四章提供将 DM4DL 与外部设备(例如打印机或计算机)连接从而保存文件的有关信息。

接口

4.1 DM4DL 串行接口

7 针 Lemo # OB 连接器位于 DM4DL 顶部面板上，是一个串行输入 / 输出口，用于将读数和统计数据传输到外部设备，例如打印机或个人计算机。

如要与计算机进行简单通信，可选用 DM4DL 数据传输实用程序，它可用于 256K 以上内存、DOS 版本 3.3 以上的任何 IBM 计算机、XT 或 AT 兼容计算机。有关信息请与 AGFA 公司或当地销售代表联系。

与串行输入/输出口连接的设备类型决定内置式数据记录器的状态以及按SEND键时DM4DL是如何响应的。连接外部设备时，为了保证工作和数据传输的正确性，必须使用AGFA公司供应的专用电缆。

表 4-1 概括了根据所连接的设备 DM4DL 数据记录器的工作和按 SEND 键时的工作。

表 4-1 根据所连接的设备，数据记录器的工作和按 SEND 键时的工作

连接的设备	数据记录器	按 SEND 键时的的工作
无设备	启用记录功能	显示 DM4DL 存储器内厚度读数
DR1 数据记录器	禁用	显示的厚度和速度读数发送到 DR1 记录器 *
RS232C 设备 *	只读	向外围设备发送显示的厚度、材料速度、所选文件和所有文件

* 需要专用电缆，AGFA 公司可供应。

> 注：将电缆从外部设备连到输入 / 输出口时，DM4DL 应该关 机。

4.2 设置波特率

如要启用 DM4DL 和打印机、计算机或其它设备间通信的功能，必须设置波特率，与所连接设备相匹配。

DM4DL 的默认 RS232 协议如下

波特率： 9600
数据位： 8 位
结束位： 1 位
奇偶： 无

波特率是可调的。所有其它参数则是固定的。

如要改变波特率设置，按 MODE 键，直到显示 SPEC。

按 ↑ 或 ↓ 键选择 bAUd。

按 CAL/ON 键显示当前设置。

按 ↑ 或 ↓ 键选择新的设置。再按 CAL/ON 键退出。

可调节的 RS232 波特率设置为：1200，2400，4800 和 9600。

4.3 报告语言的选择

如要改变报告语言，按 MODE 键显示 SPEC。用 ↑ 或 ↓ 键选择 LAnG，然后按 CAL/ON 键显示当前设置(图 4-1)。

按 ↑ 或 ↓ 键选择新的设置。

可 选 择：

EnG： 英语　　ESP： 西班牙语
dEU： 德语　　rUSS： 俄语
FrA： 法语　　JAPn： 日语
ITAL： 意大利语

再 CAL/ON 键按退出。

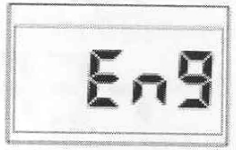


图 4-1

4.4 打印数据

数据记录器的文件可以传送到打印机。输出与大多数 80 列和 132 列串行打印机兼容。DM4DL 关机的情况下，用 AGFA 公司的 DM4DL 至打印机电缆将打印机与输入 / 输出口连接。必要时，根据 4.2 节步骤设置波特率，使之与打印机速率匹配。

选择打印机驱动程序：

打印前，必须选择适当的打印机驱动程序。

按 MODE 键，直至 SPEC 显示。

按 ↑ 或 ↓ 键选择 rEP(图 4-2)，然后按 CAL/ON 键显示当前设置。

图 4-2

用 CAL/ON 键选择：

EPSn： 具有 8141 串行接口的 Epson FX850
dPU： 精工 DPU411
24-C： 24 列 DATAMATE 格式
SPrd： 电子表格

北京天创时代检测设备有限责任公司 www.1718.com.cn 010-82563511

再按 CAL/ON 键退出。
打印文件头格式：
如要在打印的文件上包括文件头信息，在 SPEC 显示时按↑或↓键选择 HEAd，然后按 CAL/ON 键显示当前设备设置(ON 开或 OFF 关)。
如果是 OFF 关，按↑或↓键将文件头功能设置为 ON 开。再按 CAL/ON 键退出。
打印统计信息：
如要在打印的文件上包括统计信息，SPEC 显示时按↑或↓键选择 StAt。按 CAL/ON 键显示当前设置(ON 开或 OFF 关)。如果是 OFF 关，按↑或↓键将文件统计信息功能设置为 ON 开。
如要打印文件，DM4DL 必须在 THK 或 MIN 方式。按 FILE 键，并用↑或↓键根据 3.3 节选择待输出报告的文件，或滚动到.ALL 打印含有数据的所有文件。
按 SEND 键开始打印。DM4DL 显示 S.nnn(发送编号为 nnn 的文件)或 S.ALL(发送所有文件)。不打印空文件和空存储单元的信息。
打印结束后，按 FILE 键返回到测量方式，或用↑或↓键选择另一个待输出报告的文件。
如要放弃传送，在打印读数期间按 SEND 键。DM4DL 显示 Abor。
如果在传送过程中打印机用于偶然事件连接断开，按照 4.7 步骤操作以防丢失数据。打印完成后，按 FILE 键退出，或用↑或↓键选择另一个文件。
打印结束后，打印的文件仍然保存在存储器中。可以将单独的读数发送到打印机。只需在显示所需厚度值时按 SEND 键即可。

4.5 将数据发送到个人计算机

存储的厚度数据可以传送到 IBM 兼容计算机，文件作为 ASCII 文本文件传送。一旦保存在磁盘中，就可在显示屏上查看数据，并可打印或传送到标准的字处理软件、数据库、电子表格软件以及其它应用软件。对于希望使用标准的通信软件或编写自己的文件的用户来说，ASCII 格式还简化了数据的传输。
可提供使数据传输至计算机的过程简化的 DM4DL 数据传输实用软件。有关信息请与 GE 公司或当地销售代表联系。
将 DM4DL 与 GE 公司可供应的计算机电缆连接，从输入 / 输出口接到计算机串行口。必要时，按 4.2 节步骤根据计算机串行口设置波特率。
如要包括文件头和 / 或统计信息，参见 4.4 节启用文件头和统计信息打印功能。
按 FILE 键，用↑或↓键选择文件(图 4-3)或选择.ALL(图 4-4)传送所有非空文件。
按 SEND 键发送文件。发送后按 FILE 键返回到测量方式或用↑或↓键选择另一个待输出报告的文件。放弃和偶然事件使连接断开所采取的步骤与 4.4 节末相同。

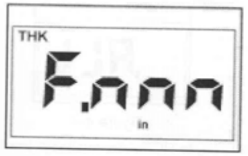


图 4-3

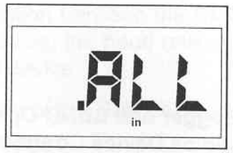


图 4-4

4.6 将数据导入到电子表格软件

存储的厚度数据可传输到 IBM 兼容计算机，并以可导入到电子表格软件（例如 LOTUS1 – 2 – 3™ 和 Mocrosoft EXCEL™）的格式保存在磁盘上

> 注：有关文件导入说明，请参见电子表格软件的操作手册。

根据 4.5 和 4.2 节的步骤将 DM4DL 连接到计算机并设置波特率。
如要启用统计信息打印功能，见 4.4 节。此时文件头信息则不管 HEAd 设置如何均包括在打印的文件中。
按 MODE 键直至 SPEC 显示。
按↑或↓键选择 rEP，然后按 CAL/ON 键显示当前设置。
按↑或↓键选择 Sprd。按 CAL/ON 键退出。
选择该文件或.ALL(所有文件)，按 4.5 节末的步骤将它们传送到计算机。

4.7 中断传输时的步骤

如果在数据传输到外部设备期间由于电缆故障或脱开或其它问题造成传输中断，如果在 15 秒内恢复连接，DM4DL 将接着继续传输。被中断过的传输完成后，仔细查看传输的数据，确定没有数据丢失或被破坏，或为了谨慎起见重复传输过程。
如果在 15 秒内没有恢复连接，DM4DL 则放弃传输，简要显示 Abor 后返回到当前选择的文件号。
在这种情况下，必须根据 4.4 节(如果打印数据)或 4.5 节步骤重复整个传输过程。

北京天创时代检测设备有限责任公司 www.1718.com.cn 010-82563511

技术参数

5.1 仪器的技术指标

工作原理：超声波脉冲回波测量
探头置零校准：自动或双点校准
探头识别：自动识别对话型智能探头
V 声程纠错功能：自动，微处理器控制
自动方式时的线性度：当校准点小于 25mm 时为 ± 0.002 ± 0.05mm；
当校准点大于 25mm 时为 ± 0.75mm
DA3 方式时的线性度：± 0.1mm
测量范围：0.5 至 500mm，取决于探头和材料
显示分辨率：99.99mm 以下为 0.01 或 0.1mm；99.99mm 以上为 0.1mm
测量速率：4Hz；在最小俘获方式时为 25Hz
材料的速度范围：1000～9999m/s
接收器增益水平：用键盘可作三种选择：
自动：材料速度 6248m/s 以下时启用高增益。材料速度超过 6248m/s 时启用低增益。
手动低增益：在整个速度范围启用低增益
手动高增益：在整个速度范围启用高增益
接收器带宽：300KHz 至 10MHz
读数稳定性：在仪器工作温度范围内为标称测量值 ± 0.025mm
数据记录器容量：最多 5390 条读数；如果文件数设置为 1 至 5 个，则读数为 999 条；读数按序列存储
数据文件数：1 至 999 个；欲知根据设置的文件数每个文件有多少条读数
数据串格式：1200/2400/4800 或 9600 波特；8 个数据位；1 个停止位；无奇偶位
数据传输：用 SEND(发送)键
报告语言：英语，德语，法语，意大利语，西班牙语，俄语，日语
存储内容保存：一般 10 年
显示类型：4 位，12.7mm 高，液晶显示，具有电致发光的背光
电源要求：2 节 1.5V AA 碱电池
电池寿命：25%忙闲度、不用背光、0.01mm 显示分辨率的情况下，为 200 小时。
自动关机：最后一次探头耦合或最后一次按键后 3 分钟
工作温度范围：-10～50℃
存放温度范围：无电池的情况下-40～60℃
有碱电池的情况下：-40～50℃
尺 寸：146.0x34.3x76.2mm
重量：带电池 255g
探头连接器：双孔，位于顶部面板的 Lemo ＃ 00
RS232 串行输入 / 输出接口：7 针，位于顶部面板的 Lemo ＃ 0B

5.2 常用探头技术指标

名称	型号	测量范围	频率	接触直径	工作温度	使用导线型号
标准探头	DA301	1.2～200mm	5MHz	12.1mm	<60°C	DA231
超厚探头	DA303	5.0～300mm	2MHz	16.2mm	<60°C	DA231
超薄探头	DA312	0.6～50mm	10MHz	7.6mm	<60°C	DA235
超薄探头	DA312B16	0.7～12mm	10MHz	3.0mm	<60°C	自带导线
高温探头	DA305	4.0～60mm	5MHz	16.2mm	<600°C*	DA235
高温探头	HT400	1.0～254mm	5MHz	12.7mm	<540°C*	KBA535

注：所示温度为厂家理想状态试验所得，实际温度会低于此温度。

应用

6.1 一般应用须知

DM4 使用方便，如正确使用，并熟悉可能影响测量可靠性的因素，则可产生可靠、稳定的测量值。本节解释一些较通常的考虑。

6.1.1 裂缝

如果在测试期间，DM4 忽然读到一个明显比被测件薄好多的数值，读数可能是至被测件中裂缝的距离，而不是至后壁的距离。较详细的内容请阅读1.3节DM4是如何测试厚度的。如果原因不明显，建议用超声波探伤仪或其它合适的无损检测方法对被测件作进一步检查。

6.1.2 表面条件

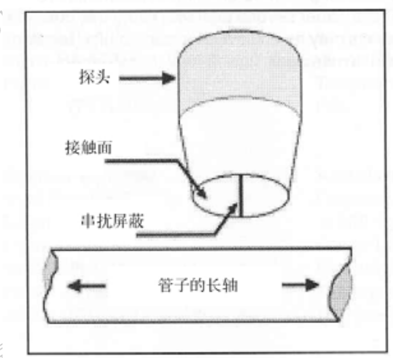
当使用一个双晶探头时，被测件表面的规则形状(例如机器的槽)会造成虚假的厚度读数。高频探头(例如DA312)对这种条件特别敏感。纠正该问题的方法通常是，旋转探头，使串扰屏障与槽成直角，或使用双晶探头多反射波测量方式。

有时被测件的表面太粗糙，影响到正确的测量。会在探头和被测件表面之间滞留过量的耦合剂，造成错误读数。非常粗糙的表面还会阻碍相互耦合(耦合指示灯不亮)。纠正该问题的方法可以是，打磨表面，直至光滑、可允许正确耦合为止。

6.1.3 弯曲的表面

当测量弯曲的表面时(例如管子或管道)，确保探头的中心放在被测件上，并尽可能保持平稳 。

作为一项规则，较小直径的探头可改善耦合状况，并减少在弯曲部件上摇摆不定的情况发生。在某些情况下，可能需要具有与表面曲率相匹配的仿形面的特殊探头。实践有助于提高正确的技术。



6.2 高温被测件的厚度测量

仪器可用于测量表面温度高达 538℃的材料的厚度，但要使用特殊的高温双晶探头 HT400 型。高温应用还需要一种特殊耦合剂(GE公司的ZGM)以及采用特殊的忙闲度。建议采用以下步骤。

根据 2.5 或 2.6 节中适当的步骤校准 DM4。

使用前将导管内 ZGM 高温耦合剂搅动。彻底清洁被测件表面。然后将一滴(约豌豆大小)耦合剂放置在探头接触面，而不是被测件上。

仔细地将探头耦合到被测件表面。为了防止损坏探头面，在与被测件表面接触期间不要扭转表面。双晶探头接触弯曲表面时，正确放置串扰屏障，如6.1.3所述。允许2至3秒让ZGM耦合剂融化，从而提供良好的耦合。温度大于 550℃时，ZGM 耦合剂会自动点火，但不影响耦合质量。

探头耦合时间不要大于5秒。如果5秒内没有出现厚度读数，移开探头，让它在空气中冷却。在弯曲的表面，轻柔地摇摆探头可帮助达到良好的耦合。

耦合期间，随着探头变热，读数会向上漂移。采用 MIN(最小值捕捉)方式(2.9 节)可帮助减少该问题的影响。

在 204℃以下测量时，可采用 100%忙闲度。探头不需要冷却。

如果在 204℃以上取厚度读数，需按以下要求冷却探头：

温度 204℃至 287℃，冷却 15 秒。

温度 287℃至 538℃，冷却 30 至 120 秒。

取另一个读数之前，仔细地擦去探头上余留的耦合剂及残留物。

在高温测得的厚度测量值必须根据温度对材料声速的影响进行纠正。声波在钢中的速度以每 100?-1.0% 的比率变化。

有些应用可能超出仪器的功能。如果用该步骤尝试几次后高温测量值仍不能令人满意，则高温探头和探伤仪仪器同时使用可达到较好的效果。

附录

显示	说明
THK 2-PT VEL MIN SPEC dM4E ★ CAL in/μs mm m/s	初始显示，DM4E 2.4 节
THK 2-PT VEL MIN SPEC dM4 ★ CAL in/μs mm m/s	初始显示，DM4 2.4 节
THK 2-PT VEL MIN SPEC dM4L ★ CAL in/μs mm m/s	初始显示，DM4EDL 2.4 节
FAIL	存储器致命故障！需要修理
HELP	储存器故障按 MODE 键重新启动仪器操作软件（所有数据将丢失）
On	启用某一功能或特性 背光开，统计功能开，报告文头功能开
OFF	禁用某一功能或特性 统计功能关，报告文头功能开
2-PT 2LO CAL	双点校准一与薄基准块耦合 2.6 节
2-PT 2HI CAL	双点校准一与厚基准块耦合 2.6 节
GAIn	接收机增益控制（DM4，DM4DL）2.10 节
AUtO	自动增益；自动背光 2.10, 2.15 节
HI	高增益：高带通滤波器（DM4，DM4DL）2.10, 2.13 节
MEd	中等增益（DM4，DM4DL）2.10 节
LO	低增益：低带通滤波器（DM4，DM4DL）2.10, 2.13 节
LO-L	下限报警方式（DM4，DM4DL）2.11 节
HI-L	上限报警方式（DM4，DM4DL）2.11 节
THK ±0.324 in	读数超出报警上限（DM4，DM4DL）2.11 节
THK -0.230 in	读数超出报警下限（DM4，DM4DL）2.11 节
dIF	差值测量方式（DM4，DM4DL）2.12 节
THK +0.059 in	差值读数超出标称值 显示值为超出量（DM4，DM4DL）2.12 节
THK -0.003 in	差值读数低于标称值 显示值为低于该值的量 2.12 节
FLtr	带通滤波器控制（DM4，DM4DL）2.13 节
C.ALL in	清空储存器 3.2 节（DM4DL）
-F.001 in	文件 1 清空 3.3 节（DM4DL）
THK F.nnn in	nnn 个文件有效 3.3 节（DM4DL）
THK +F.001 in	文件 1 满 3.3 节（DM4DL）
L.005 in	文件 1 满 3.3 节（DM4DL）
+L.005 in	存储单元 5 满 3.5 节（DM4DL）
-L.005 in	存储单元 5 空 3.5 节（DM4DL）
---- in	查看到空单元 3.6 节（DM4DL）或不能在双元素多反射波测量方式进行测量 2.18 节
ObSt in	查看到“阻塞”的单元 3.4.1 节，3.6 节（DM4DL）
.ALL in	选中所有文件 准备传送数据或清空数据 3.3 节，3.9 节，4.4 节，4.5 节（DM4DL）

北京天创时代 ... 检测设备有限责任公司 www.17...18.com.cn 010-82563511

清空文件 1
3.8 节（DM4DL）

选择波特率
4.2 节（DM4DL）

选择英语为报告语言
4.3 节（DM4DL）

选择德语为报告语言
4.3 节（DM4DL）

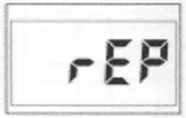
选择法语为报告语言
4.3 节（DM4DL）

选择意大利语为报告语言
4.3 节（DM4DL）

选择西班牙语为报告语言
4.3 节（DM4DL）

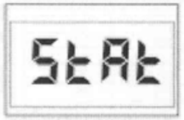
选择俄语为报告语言
4.3 节（DM4DL）

选择日语为报告语言
4.3 节（DM4DL）



选择报告
4.4 节（DM4DL）

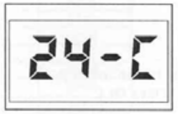
添加报告文头
4.4 节（DM4DL）



报告统计功能
4.4 节（DM4DL）

爱普生 FX850 打印机设置
4.4 节（DM4DL）

精工 DPU411 打印机设置
4.4 节（DM4DL）

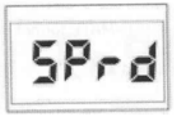


24 列 /DATAMATE 格式
打印机设置
4.4 节（DM4DL）

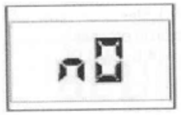
发送所有文件
数据传送正在处理中
4.4 节，4.5 节（DM4DL）

发送文件 5
数据传输正在处理中
4.4 节，4.5 节（DM4DL）

放弃文件发送
4.4 节，4.5 节（DM4DL）



电子表格格式的报告
4.6 节（DM4DL）



探头与双元素多反射波
测量方式不兼容
2.18 节

北京天创时代检测设备有限责任公司 www.1718.com.cn
010-82563511